

## Installation for supplying compressed air to vehicles

**Publication number:** DE19714513

**Publication date:** 1998-10-15

**Inventor:** KNAUST HOLGER (DE)

**Applicant:** KNORR BREMSE SYSTEME (DE)

**Classification:**

- international: **B60T1/10; B60T17/02; B60T1/00; B60T17/00; (IPC1-7):**  
B60R16/08; B60T1/10; B60T17/02

- European: B60T1/10; B60T17/02

**Application number:** DE19971014513 19970408

**Priority number(s):** DE19971014513 19970408

**Also published as:**



SE9801196 (L)

SE518374 (C2)

**Report a data error here**

### Abstract of DE19714513

The installation has a energy saving compressor (43) equipped with a switch unit and a compressed air reservoir (47) loaded by the compressor. The switch unit can be fed by a pressure regulator having a regulating piston (8) which is loaded by pressure in a chamber (10) fed by the reservoir acting against the force of a regulating spring (6). On detecting a thrust phase via the unit for detecting thrust phases a toggle switch unit (37,41) controlling the chamber otherwise connected to the reservoir separates it from the reservoir vents it into the atmosphere.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Druckluftbeschaffungsanlage für Fahrzeuge mit einer Einrichtung zum Erkennen von Schubphasen für das Fahrzeug, insbesondere für Druckluftbremsanlagen von Straßenfahrzeugen, die einen mit einer Energiespar-Abschaltvorrichtung ausgestatteten, insbesondere einen über eine Abschaltkupplung antreibbaren Kompressor und einen von diesem aufladbaren Druckluftvorratsbehälter aufweist, wobei die Energiespar-Abschaltvorrichtung von einem Druckregler, Governor oder dergleichen, welcher einen vom Druck in einem Raum, dem der im Druckluftvorratsbehälter herrschende Druck zuführbar ist, entgegen der Kraft einer Regelfeder beaufschlagten Regelkolben aufweist, bei Erreichen einer Regeldruckhöhe im Druckluftvorratsbehälter auf "keine Druckluftförderung" und bei Unterschreiten dieser Regeldruckhöhe auf "Druckluftförderung" schaltbar ist.

Werden im Fahrbetrieb eines Fahrzeuges es insbesondere der vorstehend genannten Art Schubphasen, wie zum Beispiel längeres Fahren in Gefällstrecken, erkannt, während welchen das Fahrzeug keiner Antriebs-, sondern vielmehr einer Bremsleistung bedarf, so ist es vorteilhaft, wenigstens einen Teil der ansonsten als Bremsleistung zu vernichtenden Hangabtriebs-Energie zum Aufpumpen der Druckluftanlage, also der Druckluftaufladung des Druckluftvorratsbehälters durch den Kompressor mit seiner Energiespar-Abschaltvorrichtung für seine Leerlaufphasen zu nutzen; die Energiespar-Abschaltvorrichtung kann beispielsweise eine Abschaltkupplung, eine Schadraumregelung, eine Ansaugdrosselung für den Kompressor, eine Regenerierungssteuerung für eine Lufttrockneranlage oder dergleichen in einzelner oder kombinierter Anordnung umfassen.

Anstelle der erwähnten Energie des Hangabtriebes kann unter Inkaufnahme kurzer Schaltphasen auch die Energie von Negativbeschleunigungen des Fahrzeuges genutzt werden.

Bisher vorgeschlagene, derartige Einrichtungen sehen zwei parallel geschaltete Governor oder Druckregler mit unterschiedlichen Abschalt drücken von beispielsweise 8,5 und 12,5 bar vor, vor. Falls von der zumeist in eine Fahr-elektronik integrierten Einrichtung zum Erkennen von Schubphasen ein Nichtvorliegen einer Schubphase erkannt wird, wird mittels eines Magnetventils nur der Governor bzw. Druckregler mit dem niedrigeren Abschalt druck (Niederdruckgovernor bzw. -druckregler) eingesetzt und der andere, auf den höheren Druck eingestellte Governor bzw. Druckregler (Hochdruckgovernor bzw. -druckregler) stillgelegt. Wird dagegen von der genannten Einrichtung das Vorliegen einer (für eine längere Zeit anhaltenden) Schubphase signalisiert, wird mittels des Magnetventils der Niederdruckgovernor bzw. -druckregler stillgelegt und die Luftbeschaffungsanlage mit dem Hochdruckgovernor bzw. -druckregler betrieben; während dieser Schubphase wird der Druckluftvorratsbehälter vermittels des vom Hangabtrieb des Fahrzeuges angetriebenen Kompressors bis maximal auf die Abschalt druckhöhe des Hochdruckgovernors bzw. -druckreglers aufgeladen und so, bezogen auf die Fahrzeugbremsen, verschleißfrei genutzt. Die Nachteile dieses parallelen Governor- bzw. Druckreglerprinzips liegen in dem hohen Verrohrungs- und Befestigungsaufwand.

Eine weitere Möglichkeit zur Druckregelung bei Schubphasenbetrieb wäre der Einsatz eines Drucksensors. Mittels einer Auswertelektronik könnte dann ein Magnetventil die Steuerung des Energiesparkompressors übernehmen. Der Nachteil dieses Systems tritt bei Ausfall, Unterbrechung oder Störung der Stromversorgung auf: Entweder bleibt infolge Ausfalls der Druckluftbeschaffung das Fahrzeug so-

fort oder nach kurzer Zeit liegen oder es muß für eine Rückfallebene mittels einer mechanischen, teuren und aufwendigen Notdruckregelung gesorgt werden.

Zum Einhalten genauer Ein- und Abschalt drücke, unabhängig vom Druckluftbedarf der Energiespar-Abschaltvorrichtung, der Länge und Größe der Steuerleitung zu dieser, dem Druckluftverbrauch eventuell sonstiger, vom Ausgangsdruck des Governors zu schaltender Geräte und eventueller Undichtigkeiten, wurde mit einer älteren, nicht veröffentlichten Patentanmeldung der Anmelderin, deren Aktenzeichen am Ende der Beschreibung angegeben ist, vorgeschlagen, im Governor ein feinfühliges, kleinquerschnittiges Vorsteuerventil mit Rundschiebersteuerung und ein von diesem ansteuerbares Relaisventil mit großem Durchströmungsquerschnitt und Druckluftnachspeisung vorzusehen, wobei selbstverständlich auch gewisse, konstruktive Änderungsmöglichkeiten bestehen. Der Governor nach dieser älteren Patentanmeldung weist im wesentlichen ein Gehäuse mit einem vom Druck im Druckluftvorratsbehälter beaufschlagten Eingangsanschluß und mit einem den Ausgangsdruck führenden Ausgangsanschluß auf, wobei der Ausgangsdruck bei Überschreiten der Regeldruckhöhe im Druckluftvorratsbehälter einen niedrigen, bei Unterschreiten dagegen einen hohen, zumindest annähernd dem Druck im Druckluftvorratsbehälter entsprechenden Druckwert aufweist, und wobei das ebenfalls im Gehäuse befindliche, den eingangs erwähnten Raum sowie den Regelkolben aufweisende Vorsteuerventil bei Überschreiten der Regeldruckhöhe im durch Gehäusebohrungen mit dem Eingangsanschluß verbindbaren Raum das ebenfalls im Gehäuse befindliche Relaisventil zum Erstellen des Ausgangsdruckes am Ausgangsanschluß pneumatisch ansteuert.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Druckluftbeschaffungsanlage der eingangs angegebenen Art mit einfachen Mitteln und kostengünstig derart auszubilden, daß beim Erkennen von Schubphasen vermittels der Energiespar-Abschaltvorrichtung der Kompressor auf Druckluftförderung geschaltet und somit der Druckluftvorratsbehälter aufgeladen und/oder auch eine Lufttrocknungsanlage regeneriert wird.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung für eine Druckluftbeschaffungsanlage der eingangs genannten Art gelöst durch eine dem Raum vorgeschaltete Umschaltvorrichtung, welche bei Erkennen einer Schubphase durch die Einrichtung zum Erkennen von Schubphasen den ansonsten mit dem Druckluftvorratsbehälter verbundenen Raum von diesem abtrennt und in die Atmosphäre entlüftet.

In den Unteransprüchen sind nach der Erfindung weitere, vorteilhafte Ausbildungsmöglichkeiten einer wie vorstehend angegeben nach der Erfindung ausgebildeten Druckluftbeschaffungsanlage mit ihren Merkmalen gekennzeichnet. Dabei ist hervorzuheben, daß bei Verwendung eines Governors mit einem der vorstehend erwähnten, älteren Patentanmeldung entsprechendem Grundaufbau eine besonders vorteilhafte Ausführungsform erzielbar ist, wie sie aus Unteranspruch 5 hervorgeht. Der besondere Vorteil ist hierbei darin zu sehen, daß das Magnetventil lediglich einen Vorsteuerdruck für das den Ausgangsdruck überwachende Relaisventil schalten muß und dementsprechend kleinquerschnittig ausbildbar ist.

In den Zeichnungen ist ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel für eine nach der Erfindung ausgebildete Druckluftbeschaffungsanlage dargestellt, und zwar zeigt

Fig. 1 ein Schnittbild durch einen Governor in Kombination mit der erfindungskennzeichnenden Umschaltvorrichtung, wobei die Ventile der Umschaltvorrichtung lediglich mit ihren Symbolbildern dargestellt sind, und

Fig. 2 ein nur Symbolbilder für alle seine Teile zeigendes

Schaltbild für eine Druckluftbeschaffungsanlage mit einem der Fig. 1 entsprechenden Governor mit Umschalteneinrichtung, wobei einander entsprechende Teile in den Fig. 1 und 2 mit gleichen Bezugszahlen bezeichnet sind.

Der für eine Druckluftbeschaffungsanlage nach der Erfindung besonders vorteilhaft zu verwendende Governor gemäß der erwähnten, älteren Patentanmeldung weist gemäß Fig. 1 ein Gehäuse 1 mit einem Eingangsanschluß 2 und einem Ausgangsanschluß 3 auf; an den Eingangsanschluß 2 ist ein in Fig. 1 nicht dargestellter, einer Druckluftanlage zugehöriger Druckluftvorratsbehälter, der von einem Kompressor aufladbar ist, oder dergleichen, beispielsweise der Kompressor selbst, und an den Ausgangsanschluß 3 ein Schalteingang einer Energiespar-Abschalteneinrichtung für den Kompressor, welche bei Druckluftbeaufschlagung wirksam wird, anzuschließen. Am Gehäuse 1 ist ein topfartiges Deckenteil 4 gehalten, in welchem sich eine mittels einer Verschraubung 5 in ihrer Vorspannung justierbare Regelfeder 6 befindet.

Die Regelfeder 6 stützt sich auf einen ebenfalls topfartigen, im Deckenteil 4 verschieblich geführten Federteller 7 ab, der auf einem Regelkolben 8 aufliegt und in Regelfederbelastungsrichtung am Gehäuse 1 abfangbar ist. Der Regelkolben 8 ist mittels einer Dichtung 9 abgedichtet verschieblich in einer entsprechenden Bohrung des Gehäuses 1 geführt und begrenzt regelfederabgewandt einen Raum 10, der über später genauer zu beschreibende Gehäusebohrungen 11 mit dem Eingangsanschluß 2 in Verbindung steht. In zentrale Bohrungen des somit als Ringkolben ausgebildeten Regelkolbens 8 und des Federtellers 7 greift axial verschieblich ein Ventilrohr 12 ein, im Regelkolben 8 befindet sich in einer Innenringnut eine gegen das Ventilrohr 12 verschieblich dichtende O-Ringdichtung 13. Das Ventilrohr 12 durchragt den Raum 10 und abgedichtet verschieblich eine diesen von einem Beaufschlagungsraum 14 trennende Gehäusewand 15 und ist unter Abdichtung seines Innenraumes 16 mit einem den Beaufschlagungsraum 14 gegenüberliegend zur Gehäusewand 15 begrenzenden Schaltkolben 17 verbunden. Unterhalb des Schaltkolbens 17 befindet sich in einem gewissen Abstand ein nicht näher bezeichneter Anschlag, der die Abwärtsbewegung des Schaltkolbens 17 begrenzt. Eine Feder 18 belastet den Schaltkolben 17 in Richtung zum Beaufschlagungsraum 14. In den Innenraum 16 des Ventilrohres 12 münden zueinander axial versetzt zwei Querbohrungen 19 und 20 ein, deren eine Querbohrung 19 von der O-Ringdichtung 13 überschleifbar ist und je nach Hubstellung des Schaltkolbens 17 und des Regelkolbens 8 in später noch näher zu erläuternder Weise oberhalb oder unterhalb der O-Ringdichtung 13, also in den die Regelfeder 6 aufnehmenden Raum 21 oder den Raum 10, und deren andere Querbohrung 20 ständig in den Beaufschlagungsraum 14 mündet.

Vermittels der Querbohrung 19 bildet also das Ventilrohr 12 mit der O-Ringdichtung 13 ein Rundschieberventil 12, 13, welches seinerseits zusammen mit dem Regelkolben 8 und der Regelfeder 6 ein Vorsteuerventil bildet.

Der Raum 21 steht über eine rückschlagventilartig wirkende, das Eindringen von Verschmutzungen verhindernde und an ihrem Innenrand am Gehäuse 1 gehaltene Ringmembrane 22 mit der Atmosphäre in Verbindung.

Der Schaltkolben 17 ist an seiner dem Beaufschlagungsraum 14 abgewandten Seite topfartig ausgebildet und endet mit einem ringförmigen Ventilsitz 23, dem eine an einem Rohrkörper 25 gehaltene Doppelventildichtung 24 gegenübersteht. Der Raum 26 außerhalb des Ventilsitzes 23 steht mit dem Ausgangsanschluß 3 in Verbindung und der Doppelventildichtung 24 steht radial außerhalb des Ventilsitzes

23 ein gehäusefester Ventilsitz 27 gegenüber. Eine im den Ventilsitz 27 umgebenden Raum 29 befindliche Feder 28 belastet die Doppelventildichtung 24 in Richtung zu den Ventilsitzen 23 und 27. Die beiden Ventilsitze 23 und 27 sowie die Doppelventildichtung 24 stellen also Ventileile eines Doppelventils 23, 24, 27 dar, wobei dessen Durchströmungsquerschnitt wesentlich größer als derjenige des vorstehend beschriebenen Rundschieberventils 12, 13 ist. Die Feder 28 befindet sich in dem auch den Rohrkörper 25 umgebenden Raum 29, der mit dem Eingangsanschluß 2 verbunden ist. Am der Doppelventildichtung 24 abgewandten Ende trägt der Rohrkörper 25 eine kolbenartige Dichtung 30 zum Gehäuse 1, deren Durchmesser etwa demjenigen des Ventilsitzes 23 entspricht und welche somit der pneumatischen Entlastung des Doppelventils 23, 24, 27 dient. Das Doppelventil 23, 24, 27 bildet zusammen mit dem Schaltkolben 17 ein Relaisventil. Der Innenraum 31 des Rohrkörpers 25 steht einerseits mit dem vom Ventilsitz 23 umschlossenen Raum und andererseits über ein Membranentlüftungsventil 32 mit der Atmosphäre in Verbindung.

Bei drucklosem oder unterhalb einer unteren Druckgrenze einer Regeldruckhöhe liegendem Druck am Eingangsanschluß 2 nehmen die Teile des Governors die aus der Zeichnung ersichtlichen Lagen ein: Die Doppelventildichtung 24 liegt unter der Kraft der Feder 28 am Ventilsitz 27 an und die Feder 18 hält den Schaltkolben 17 in dessen oberer Stellung, während die Regelfeder den Regelkolben 8 in dessen unterer, am Gehäuse 1 abgefangener Stellung hält. Der Beaufschlagungsraum 14 ist dabei durch die Querbohrung 20, den Innenraum 16, die sich in einem bestimmten Abstand oberhalb der O-Ringdichtung 13 befindende Querbohrung 19, den Raum 21 und über die Ringmembrane 22 in die Atmosphäre entlüftet. Der bestimmte Abstand ist dabei größer als der vorerwähnte Abstand des Schaltkolbens 17 zu dem unter ihm befindlichen Anschlag. Der Ausgangsanschluß 3 ist durch den Raum 26, den offenen Ringspalt zwischen dem Ventilsitz 23 und der Doppelventildichtung 24 und den Innenraum 31 mit dem Membranentlüftungsventil 32 verbunden, so daß in ihnen Atmosphärendruck herrscht. Im Raum 28 und durch die als in ihrem Durchgang offen angenommenen Bohrungen 11 im Raum 10 herrschen der am Eingangsanschluß anstehende Druck.

Der am Ausgangsanschluß 3 anstehende Atmosphärendruck hält die Energiespar-Abschalteneinrichtung und damit den Kompressor auf Druckluftförderung geschaltet, wodurch der Druck am Eingangsanschluß 2 ansteigt. Sobald der Druck am Eingangsanschluß 2 eine obere Druckgrenze der Regeldruckhöhe, die um eine bestimmte Differenzdruckhöhe über der vorerwähnten, unteren Druckgrenze liegt, überschreitet, reicht dieser auch im Raum 10 herrschende Druck aus, den Regelkolben 8 entgegen der Vorspannung der Regelfeder 6 so weit anzuheben, daß die O-Ringdichtung 13 die Querbohrung 19 überschleift. Der Beaufschlagungsraum 14 wird hierdurch von der Entlüftung zur Atmosphäre abgetrennt und ebenfalls mit dem im Raum 10 herrschenden Druck des Eingangsanschlusses 2 beaufschlagt, wodurch sich der Schaltkolben 17 unter Aufsetzen des Ventilsitzes 23 auf die Doppelventildichtung 24 und deren Mitnahme unter deren Absenken vom Ventilsitz 27 abwärts bewegt; der vorerwähnte, nicht näher beschriebene Anschlag begrenzt dabei die Abwärtsbewegung des Schaltkolbens 17. Der Schaltkolben 17 nimmt hierbei das Ventilrohr 12 nach unten mit, wodurch sich der Vertikalabstand zwischen der O-Ringdichtung 13 und der sich unterhalb dieser befindenden Querbohrung 19 vergrößert und sich ein Tothub für das Rückschalten des Schieberventils 12, 13 ergibt. Das Umschalten des Doppelventils 23, 24, 27 trennt den Raum 26 mit dem Ausgangsanschluß 3 von der Entlüf-

tung durch das Membranentlüftungsventil 32 ab und druckbeaufschlagt beide, insbesondere den Ausgangsanschluß 3, durch einen großen Durchströmungsquerschnitt aus dem Raum 29 und dem Eingangsanschluß 2. Im Ausgangsanschluß 3 erfolgt daher, auch bei relativ hohem Druckluftverbrauch an diesem, der beispielsweise durch eine lange und voluminöse, angeschlossene Steuerleitung und/oder hohen Schalt-Druckluftbedarf der angeschlossenen Energiespar-Abschaltvorrichtung bedingt sein kann, ein rascher und kräftiger Druckanstieg bis zur oberen Druckgrenze, wodurch die Energiespar-Abschaltvorrichtung rasch und vollständig schaltet und den Kompressor abschaltet, so daß der Druck am Eingangsanschluß 2 nicht weiter ansteigt, vielmehr durch Druckluftverbrauch anderer Geräte absinkt.

Sobald der am Eingangsanschluß anstehende Druck die untere Druckgrenze der Regeldruckhöhe unterschreitet, ist der Regelkolben 8 durch die Kraft der Regelfeder 6 so weit nach unten bewegt worden, daß die O-Ringdichtung 13 die Querbohrung 19 wieder nach unten überschleift, wodurch in Umkehrung zum vorherbeschriebenen Vorgang der Beaufschlagungsraum 14 vom Eingangsanschluß 2 abgetrennt und in die Atmosphäre entlüftet wird. Da die Querbohrung 19 sich um den vorerwähnten Todhub tiefer als beim zuvor beschriebenen, aufwärts gerichteten Überschleifvorgang befindet, ist der unter dem Regelkolben 8 anstehende Druck bei diesem abwärts gerichteten Überschleifvorgang um einen entsprechenden Differenzdruck niedriger als beim zuvor beschriebenen Überschleifvorgang. Der noch unter dem Schaltkolben 17 anstehende Druck des Eingangsanschlusses hebt, unterstützt durch die Kraft der Feder 18, den Schaltkolben in die dargestellte Lage an, wobei unter der Kraft der Feder 28 die Doppelventildichtung 24 bis zur Anlage am Ventilsitz 27 folgt und sodann der Ventilsitz 23 sich von ihr abhebt. Damit werden der Raum 26 und der Ausgangsanschluß 3 vom Eingangsanschluß 2 abgetrennt und großquerschnittig durch das Membranentlüftungsventil 32 entlüftet, so daß im Ausgangsanschluß 3 und am Steuereingang der Energiespar-Abschaltvorrichtung ein rascher und starker Druckabfall erfolgt, der Kompressor fördert dann wieder Druckluft.

Es ist für die Fertigung und den Raumbedarf des Governors günstig, wenn dieser möglichst einachsiger aufgebaut ist. So sind der Regelkolben 8 mit dem Rundschieberventil 12, 13, der Schaltkolben 17 und das Doppelventil 23, 24, 27 sowie die Federn 18 und 28 gleichachsig im Gehäuse 1 angeordnet.

Es ist hervorzuheben, daß das Rundschieberventil 12, 13 kleinquerschnittig und weitgehend pneumatisch entlastet sein kann, wodurch es vom Regelkolben 6 leicht schaltbar ist, so daß es sehr genau bei den erwähnten Drücken schaltet; diese Drücke sind durch Justieren der Vorspannung der Regelfeder 6 mittels der Verschraubung 5 einstellbar. Das Rundschieberventil 12, 13 stellt zusammen mit dem Regelkolben 8 das bereits erwähnte, genau arbeitende Vorsteuerventil dar, welches das ebenfalls bereits erwähnte, den Schaltkolben 17 und das von diesem schaltbare Doppelventil 23, 24, 27 umfassende Relaisventil steuert. Durch das Bemessen der Abstände der Querbohrung 19 zur O-Ringdichtung 13 und des Schaltkolbens 17 zu seinem Anschlag bei drucklosem Governor ist eine Schalthysterese zwischen dem oberen und dem unteren Grenzwert der Regeldruckhöhe, also dem Ein- und Ausschalten des Zusatzgerätes, bestimmt, welche genau eingehalten wird; hierdurch wird ein unzutrefflich oftmaliges Schalten vermieden. Das großquerschnittige Doppelventil 23, 24, 27 gewährleistet ein rasches und vollständiges Schalten der Abschaltkupplung, unabhängig vom hierzu erforderlichen Druckluftbedarf und ohne Beeinträchtigung der Schaltgenauigkeit des Governors.

Weiterhin wirkt das Doppelventil 23, 24, 27 nachspeisend, bei Druckluftverlust am Ausgangsanschluß 3 durch Undichtigkeiten der an ihm angeschlossenen Abschaltkupplung bzw. der Steuerleitung zu dieser wird durch Nachspeisen von Druckluft aus dem Eingangsanschluß 2 der Druck unvermindert aufrechterhalten.

Es sind bauliche Abwandlungen des Governors möglich, beispielsweise kann das Rundschieberventil 12, 13 durch eine andere Ventilbauart, beispielsweise ein kleinquerschnittiges Hub-Doppelventil ersetzt werden. Umgekehrt kann das Doppelventil 23, 24, 27 durch ein Schieberventil oder eine andere Ventilbauart ersetzt werden. Auch können die Anordnungen der Ventilsitze und der Ventildichtungen des Doppelventils vertauscht werden, wobei sich dann an den Stellen der Ventilsitze 23 und 27 Ventildichtungen befinden. Die Feder 18 ist im Ausführungsbeispiel wesentlich schwächer als die Feder 28 gewählt, diese Federn können anders abgestimmt werden und bezüglich des Schaltkolbens 17 sich in Serien- oder Parallelanordnung befinden. Im Ausführungsbeispiel ist der Schaltkolben 17 mittels des mechanisch mit ihm verbundenen Ventiltrahes 12 mechanisch mit dem das Rundschieberventil 12, 13 beinhaltenden Vorsteuerventil gekoppelt; anstelle dieser mechanischen Koppelung kann auch eine pneumatische Koppelung vorgesehen werden. Schließlich ist es möglich, den Governor baulich mit anderen Geräten zu kombinieren bzw. in diese zu integrieren.

Insoweit entspricht der Governor der vorstehend genannten, älteren Patentanmeldung.

Gemäß Fig. 1 ist der Durchgang durch die Gehäusebohrungen 11 im Gehäuse 1 unterbrochen, die beiden Enden der Gehäusebohrungen 11 münden in Rohrleitungsanschlüsse 33 und 34 des Gehäuses 1 ein. Vom Rohranschluß 33 geht eine Steuerleitung 35 und vom Rohranschluß 34 eine Steuerleitung 36 aus, die beide zu einem Magnetventil 37 mit Entlüftung 39 führen. Im unerregten, stromlosen Zustand seiner Erregungsspule 38 ist das Magnetventil 37 geöffnet und hält die beiden Steuerleitungen 35 und 36 miteinander verbunden, wodurch ein Durchgang durch die Gehäusebohrungen 11 freigegeben wird. Im erregten Zustand dagegen trennt das Magnetventil 37 die beiden Steuerleitungen 35 und 36 voneinander ab und entlüftet die Steuerleitung 36 durch seine Entlüftung 39 in die Atmosphäre, wodurch der Durchgang durch die Gehäusebohrungen 11 unterbrochen und der Raum 10 durch die Steuerleitung 36 in die Atmosphäre entlüftet wird.

Die Erregungsspule 38 des Magnetventils 37 ist über den Schaltkontakt 40 eines elektrischen Druckschalter 41 an eine elektrische Signalleitung 42 angeschlossen, welche zu einer nicht dargestellten Einrichtung zum Erkennen von Schubphasen des Fahrzeuges führt. Der Druckschalter 41 ist pneumatisch an die Steuerleitung 35 und damit über den Rohrleitungsanschluß 33, einen Teil der Gehäusebohrungen 11 und den Eingangsanschluß 2 an den in Fig. 1 nicht gezeigten Druckluftvorratsbehälter angeschlossen und wird somit vom in diesem herrschenden Druck wie folgt geschaltet: Bei Unterschreiten einer Maximaldruckhöhe für den Druckluftvorratsbehälter, die oberhalb der Regeldruckhöhe von beispielsweise ca. 8,5 bar bei beispielsweise ca. 12,5 bar liegen kann, in der Steuerleitung 35 hält der Druckschalter 41 seinen Schaltkontakt 40 geschlossen, so daß das Magnetventil 37 erregt wird, falls die Signalleitung 42 ein Spannungssignal führt; bei Erreichen oder Überschreiten der Maximaldruckhöhe dagegen hält der Druckschalter 41 seinen Schaltkontakt 40 geöffnet, so daß das Magnetventil 37 jedenfalls, unabhängig von einer Signalführung in der Signalleitung 42, unerregt gehalten wird. Die Einrichtung zum Erkennen von Schubphasen steuert in die Signalleitung 42

ein Spannungssignal nur dann ein, wenn sie für das Fahrzeug eine Schubphase erkennt.

Das Magnetventil 37 stellt zusammen mit dem Druckschalter 41 eine Umschalteneinrichtung 37, 41 für den Governor dar, welche diesen zwischen einem niedrigen und einem hohen Schaltdruck, welcher der Regel- bzw. der Maximaldruckhöhe entspricht, umzuschalten vermag.

Es ergibt sich somit, daß im Normalbetrieb außerhalb von Schubphasen des Fahrzeuges das Magnetventil 37 unerregt und die Steuerleitungen 35 und 36 miteinander verbunden sind, wodurch der Governor bei offenem Durchgang durch die Gehäusebohrungen 11 wie vorstehend beschrieben die Druckluftaufladung des Druckluftvorratsbehälters bis auf Regeldruckhöhe steuert.

Wenn die Einrichtung zum Erkennen von Schubphasen anspricht und in die Signalleitung 42 ein Spannungssignal einspeist, gelangt dieses durch den geschlossenen Schaltkontakt 40 des Druckschalters 41 zum Magnetventil 37 und erregt dieses. Die Steuerleitungen 35 und 36 werden daher voneinander abgetrennt und die Steuerleitung 36 wird zusammen mit dem Raum 10 in die Atmosphäre entlüftet, während die Steuerleitung 35 verschlossen verbleibt. Die Druckabsenkung im Raum 10 veranlaßt den Governor, wie vorstehend beschrieben auf eine Entlüftung des Ausgangsanschlusses 3 zu Schalten, der Kompressor beginnt daher Druckluft in den Druckluftvorratsbehälter zu fördern. Der Druck im Druckluftvorratsbehälter kann dabei den oberen Grenzwert der Regeldruckhöhe überschreiten, da der Governor infolge der Entlüftung seiner Kammer 10 nicht zurückschalten kann. Erst wenn der Druck im Druckluftvorratsbehälter und damit in der Steuerleitung 35 die Maximaldruckhöhe erreicht, öffnet der Druckschalter 41 seinen Schaltkontakt 40 und unterbricht die Erregung des Magnetventils 37; sollte die Schubphase des Fahrzeuges vor Erreichen dieser Maximaldruckhöhe unterbrochen werden, so fällt das Spannungssignal in der Signalleitung 42 weg und die Erregung des Magnetventils 37 wird zu diesem Zeitpunkt beendet. Mit Beendigung der Erregung des Magnetventils 37 wird der Raum 10 wieder druckluftbeaufschlagt, wobei, falls diese den oberen Grenzwert der Regeldruckhöhe zumindest erreicht, der Governor durch Druckbeaufschlagung seines Ausgangsanschlusses 3 die Druckluftförderung des Kompressors beendet. Im Druckluftvorratsbehälter kann also ein über die Regeldruckhöhe erhöhter Druck herrschen, was einer durch Nutzen der Energie des Hangabtriebes des Fahrzeuges – die Energie kann bei etwa ebener Straße auch aus einer Negativbeschleunigung des Fahrzeuges gewonnen sein – gesteigerten Druckluftmenge entspricht.

Falls durch Stromausfall, -unterbrechung oder eine sonstige Störung der Signalleitung 42 während Schubphasen kein Spannungssignal mehr zuführbar ist oder dieses abbricht, wird jedenfalls das Magnetventil 37 stromlos und öffnet die Verbindung zwischen den Steuerleitungen 35 und 36. Der Governor wird hierbei wie vorstehend beschrieben so betrieben, daß in den Druckluftvorratsbehälter jedenfalls Regeldruckhöhe eingespeist wird und die Druckluftversorgung des Fahrzeuges voll aufrechterhalten bleibt, es fällt also lediglich das Ausnutzen der Hangabtriebsenergie zur Druckluftbeschaffung aus.

Die Fig. 2 zeigt einen Energiesparkompressor 43, also einen mit einer Energiespar-Abschalteneinrichtung kombinierten Kompressor, der über eine Ansaugleitung 44 angesaugte Luft komprimiert durch eine Förderleitung 45 und eine Lufttrocknungseinrichtung 46 zu einem Druckluftvorratsbehälter 47 zu fördern vermag; aus dem Druckluftvorratsbehälter 47 werden nicht gezeigte Druckluftverbraucher wie üblich, beispielsweise über ein Vierkreisschutzventil 48, mit

Druckluft versorgt.

Der Governor ist mit dem Magnetventil 37 und dem Druckschalter 41 zu einer mittels einer strichpunktierten Umrandung symbolisierten Druckregleinheit 49 zusammengefaßt. Vom Druckluftvorratsbehälter 47 führt eine Rohrleitung 50 zum Eingangsanschluß 2' der Druckregleinheit 49, welcher innerhalb dieser mit dem Eingangsanschluß 2 des Relaisventils 51 des aus diesem und dem Vorsteuerventil 52 bestehenden Governors verbunden ist. Der Ausgangsanschluß 3 des Relaisventils 51 ist innerhalb der Druckregleinheit 49 mit deren Ausgangsanschluß 3' verbunden, von welchem eine Rohrleitung 53 zu einem Steuerungseingang 54 für die im weiteren nicht gezeigte Energiespar-Abschalteneinrichtung am Energiesparkompressor 43 und zu einem Steuerungseingang 55 für die Regenerationssteuerung an der Lufttrocknungseinrichtung 46 führt. Die Feder 28 belastet das Relaisventil 51 entgegen einer Schaltdruckbeaufschlagung seitens des Vorsteuerventils 52. Das Vorsteuerventil 52 ist von der Regelfeder 6 entgegen dem Druck in der zum Magnetventil 37 führenden Steuerleitung 36 belastet. Vom Magnetventil 37 führt die Steuerleitung 35 zu einer Verbindung zwischen den Eingangsanschlüssen 2' und 2, die Steuerleitungen 35 und 36 verlaufen innerhalb der Druckregleinheit 49. Der Druckschalter 41 ist ebenfalls pneumatisch an die genannte Verbindung angeschlossen, er schaltet den elektrischen Durchgang von der Signalleitung 42 zur Erregungsspule 38 des Magnetventils 37. Das Vorsteuerventil 52 kann auf den oberen Grenzdruck der Regeldruckhöhe von beispielsweise ca. 8,5 bar und der Druckschalter 41 auf die Maximaldruckhöhe von beispielsweise ca. 12,5 bar eingestellt sein; damit entsprechen der sich aus Fig. 2 ergebende Funktionsaufbau und auch die Funktionsweise der Druckluftversorgungsanlage nach Fig. 2 vollständig der Beschreibung zu Fig. 1, weitere Ausführungen hierzu erübrigen sich daher.

In Abänderung von den gezeigten Ausführungsbeispielen kann der in der Anlage vorherrschende Druck anstelle durch den Druckschalter 41 durch einen Drucksensor abgefragt werden, zur Sicherheit können auch der Druckschalter 42 und der Drucksensor vorgesehen werden.

Nach dem Erfindungsprinzip ausgebildete Druckregelungen, insbesondere Druckregleinheiten 49 sind auch integriert in andere Einrichtungen insbesondere in Lufttrocknungseinrichtungen, und/oder in Verbindung mit elektronischen Druckregelungen mittels einer Auswertelektronik einsetzbar.

#### Kurzfassung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Druckluftbeschaffungsanlage, die insbesondere für Straßenfahrzeuge mit einer Druckluftbremse vorgesehen ist. Um während Schubphasen des Fahrzeuges die Schubenergie zur Druckluftherzeugung zu nutzen, ist ein von einem Governor steuerbarer Energiesparkompressor 43 vorgesehen, wobei der Governor mittels einer Umschalteneinrichtung 37, 41 mit einem Magnetventil 37 und einem Druckschalter 41 zwischen einer Regeldruckhöhe und einer höheren Maximaldruckhöhe für den Druckluftvorratsbehälter 47 umschaltbar ist. Die Umschalteneinrichtung 37, 41 ist von einer Einrichtung zum Erkennen von Schubphasen des Fahrzeuges gesteuert, die nur während Schubphasen ein Spannungssignal abgibt. Das Spannungssignal wird über den bei Maximaldruckhöhe öffnenden Druckschalter 41 dem im unerregten Zustand geöffneten Magnetventil 37 zugeführt, das geöffnet den Governor auf Regeldruckhöhe geschaltet hält; hierdurch ist eine Druckluftversorgung auch bei Stromausfall gesichert.

Das Aktenzeichen der vorstehend mehrmals erwähnten,

älteren, jedoch nicht vorveröffentlichten, deutschen Patentanmeldung ist 197 11 739.2.

### Bezugszeichenliste

- 1 Gehäuse
- 2; 2' Eingangsanschluß
- 3; 3' Ausgangsanschluß
- 4 Deckelteil
- 5 Verschraubung
- 6 Regelfeder
- 7 Federteller
- 8 Regelkolben
- 9 Dichtung
- 10 Raum
- 11 Gehäusebohrungen
- 12 Ventilrohr
- 13 O-Ringdichtung
- 12, 13 Rundschieberventil
- 14 Beaufschlagungsraum
- 15 Gehäusewand
- 16 Innenraum
- 17 Schaltkolben
- 18 Feder
- 19 Querbohrung
- 20 Querbohrung
- 21 Raum
- 22 Ringmembrane
- 23 Ventilsitz
- 24 Doppelventildichtung
- 25 Rohrkörper
- 26 Raum
- 23, 24, 27 Doppelventil
- 27 Ventilsitz
- 28 Feder
- 29 Raum
- 30 Dichtung
- 31 Innenraum
- 32 Membranentlüftungsventil
- 33 Rohrleitungsanschluß
- 34 Rohrleitungsanschluß
- 35 Steuerleitung
- 36 Steuerleitung
- 37 Magnetventil
- 38 Erregungsspule
- 39 Entlüftung
- 40 Schaltkontakt
- 41 Druckschalter
- 37, 41 Umschalteneinrichtung
- 42 Signalleitung
- 43 Energiesparkompressor
- 44 Ansaugleitung
- 45 Förderleitung
- 46 Lufttrocknungseinrichtung
- 47 Druckluftvorratsbehälter
- 48 Vierkreisschutzventil
- 49 Druckregeleinheit
- 50 Rohrleitung
- 51 Relaisventil
- 52 Vorsteuerventil
- 53 Rohrleitung
- 54 Steuereingang
- 55 Steuereingang

### Patentansprüche

1. Druckluftbeschaffungsanlage für Fahrzeuge mit einer Einrichtung zum Erkennen von Schubphasen für

das Fahrzeug, insbesondere für Druckluftbremsanlagen von Straßenfahrzeugen, die einen mit einer Energiespar-Abschalteneinrichtung ausgestatteten, insbesondere einen über eine Abschaltekupplung antreibbaren Energiesparkompressor (43) und einen von diesem aufladbaren Druckluftvorratsbehälter (47) aufweist, wobei die Energiespar-Abschalteneinrichtung von einem Druckregler, Governor oder dergleichen, welcher einen vom Druck in einem Raum (10), dem der im Druckluftvorratsbehälter (47) herrschende Druck zuführbar ist, entgegen der Kraft einer Regelfeder (6) beaufschlagten Regelkolben (8) aufweist, bei Erreichen einer Regeldruckhöhe im Druckluftvorratsbehälter (47) auf "keine Druckluftförderung" und bei Unterschreiten dieser Regeldruckhöhe auf "Druckluftförderung" schaltbar ist, **gekennzeichnet durch** eine dem Raum (10) vorgeschaltete Umschalteneinrichtung (37, 41), welche bei Erkennen einer Schubphase durch die Einrichtung zum Erkennen von Schubphasen den ansonsten mit dem Druckluftvorratsbehälter (47) verbundenen Raum (10) von diesem abtrennt und in die Atmosphäre entlüftet.

2. Druckluftbeschaffungsanlage nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine vom Druck im Druckluftvorratsbehälter (47) gesteuerte Abschalteinrichtung, welche bei Erreichen einer über der Regeldruckhöhe liegenden Maximaldruckhöhe im Druckluftvorratsbehälter (47) die Umschalteneinrichtung (37, 41) stets, auch während Schubphasen, in ihre den Raum (10) mit dem im Druckluftvorratsbehälter (47) herrschenden Druck beaufschlagende Schaltstellung schaltet.

3. Druckluftbeschaffungsanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Umschalteneinrichtung (37, 41) ein dem Raum (10) vorgeschaltetes Magnetventil (37) mit Entlüftung (39) aufweist, dessen Erregung von der Einrichtung zum Erkennen von Schubphasen überwacht schaltbar ist und welches im unerregten Zustand auf Druckluftdurchgang und im erregten Zustand auf Absperren und Entlüften des Raumes (10) geschaltet ist.

4. Druckluftbeschaffungsanlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschalteinrichtung einen vom Druck im Druckluftvorratsbehälter (48) beaufschlagten Druckschalter (41) aufweist, dessen Schaltkontakt (40) bei Beaufschlagen mit einem unterhalb der Maximaldruckhöhe liegenden Druck geschlossen und bei Erreichen der Maximaldruckhöhe geöffnet ist und der in einer elektrischen Signalleitung (42) von der Einrichtung zum Erkennen von Schubphasen der Erregungsspule (38) des Magnetventils (37) vorgeschaltet ist.

5. Druckluftbeschaffungsanlage nach Anspruch 3 oder 4, mit einem Governor, gekennzeichnet durch die Kombination der Merkmale, daß der mittels eines Ausgangsdruckes pneumatisch die Energiespar-Abschalteneinrichtung schaltende Governor ein Gehäuse (1) mit einem vom Druck im Druckluftvorratsbehälter (47) beaufschlagten Eingangsanschluß (2) und mit einem den Ausgangsdruck führenden Ausgangsanschluß (3) aufweist, wobei der Ausgangsdruck bei Überschreiten der Regeldruckhöhe im Druckluftvorratsbehälter (47) einen niedrigen, bei Unterschreiten dagegen einen hohen, zumindest annähernd dem Druck im Druckluftvorratsbehälter (47) entsprechenden Druckwert aufweist, und mit einem im Gehäuse (1) befindlichen, den Raum (10) und den Regelkolben (8) aufweisenden, kleinquerschnittigen Vorsteuerventil (52), welches bei Überschreiten der Regeldruckhöhe im durch Gehäusebohrungen (11) mit dem Eingangsanschluß (2) ver-

bindbaren Raum (10) ein ebenfalls im Gehäuse (1) befindliches, großquerschnittiges Relaisventil (51) zum Erstellen des Ausgangsdruckes am Ausgangsanschluß (3) pneumatisch ansteuert, und daß das Magnetventil (37) den Druckluftdurchgang durch die Gehäusebohrungen (11) überwacht. 5

6. Druckluftbeschaffungsanlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Gehäusebohrungen (11) im Gehäuse (1) eine Unterbrechung aufweisen und daß die beiden an die Unterbrechung angrenzenden Gehäusebohrungsenden zu je einem Rohrleitungsanschluß (33, 34) des Gehäuses (1) führen, an welche über pneumatische Steuerleitungen (35, 36) das Magnetventil (37) angeschlossen ist. 10

7. Druckluftbeschaffungsanlage nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Governor mit seinem Vorsteuerventil (52) und seinem Relaisventil (51), das Magnetventil (37) und der Druckschalter (41) zu einer Druckregleinheit (49) zusammengefaßt sind. 15

20

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

25

30

35

40

45

50

55

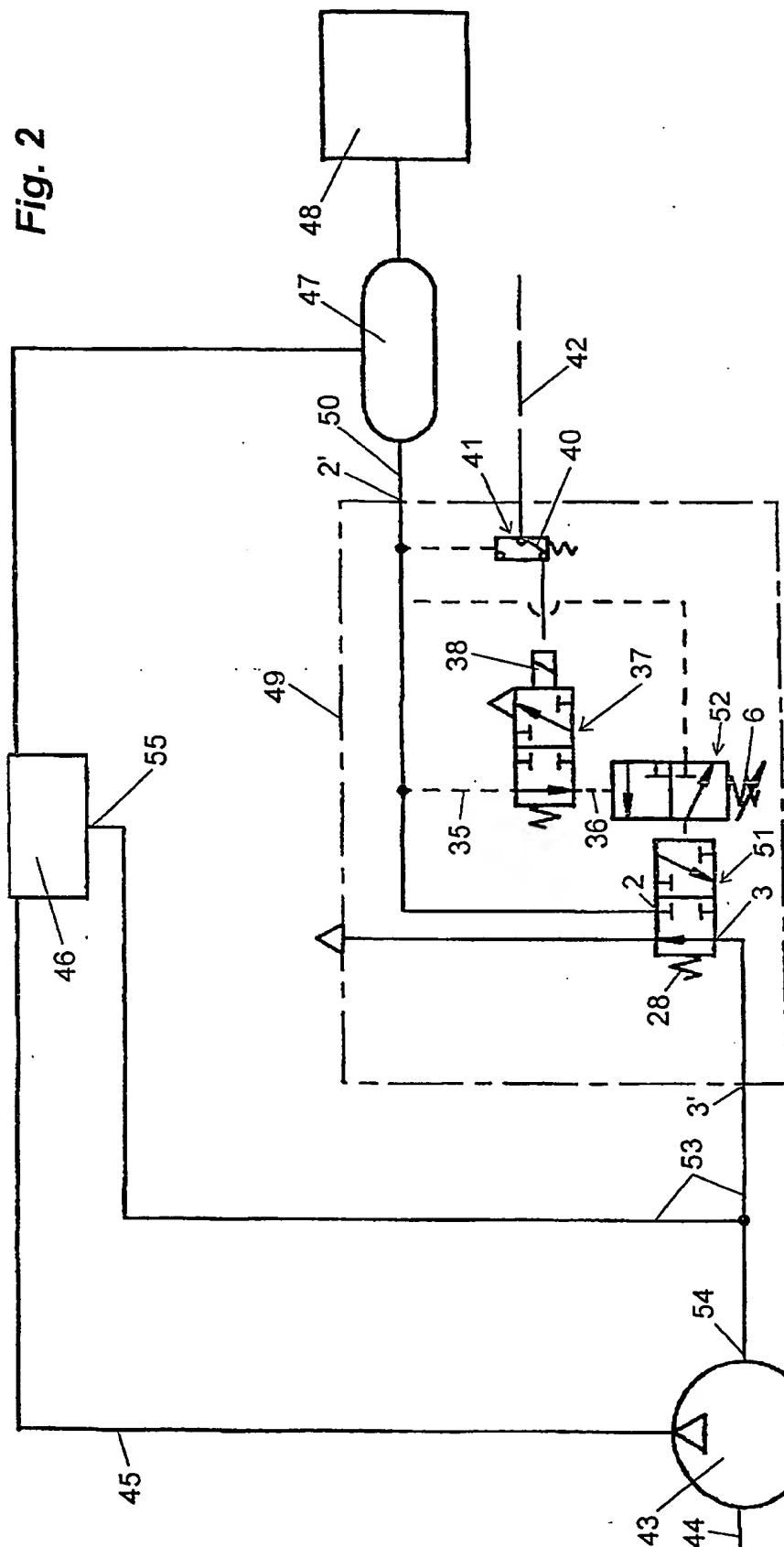
60

65



- Leerseite -

Fig. 2



**Fig. 1**

